

FUVEST 2018

2ª Fase – Terceiro Dia (27/05/2018)



hexag
MEDICINA



Nome: _____

número da carteirinha: _____



Universidade
de São Paulo
Brasil



FUNDAÇÃO
UNIVERSITÁRIA
PARA O VESTIBULAR

PROVA DE SEGUNDA FASE

3º DIA
27.05.2018
(DOMINGO)

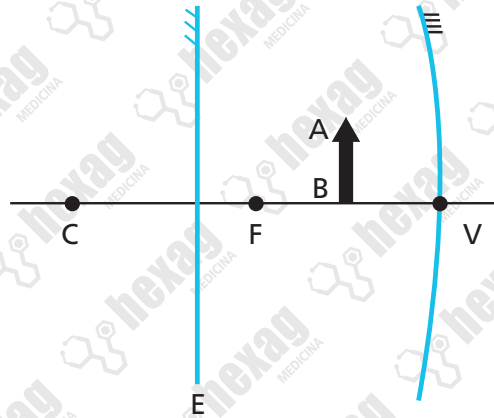
Pinheiros

INSTRUÇÕES

1. Só abra este caderno quando o fiscal autorizar.
2. Verifique, na capa deste caderno, se seu nome está correto.
3. Assine ao final desta página e aguarde orientação do fiscal para a coleta da digital.
4. Este caderno contém 12 questões: 4 questões de Física, 4 questões de Química e 4 questões de Biologia.
5. A prova deverá ser feita com caneta esferográfica de tinta azul ou preta. Não utilize caneta marca-texto.
6. Escreva, com **letra legível**, as respostas das questões.
7. Se errar, risque a palavra e a escreva novamente. Exemplo: ~~casa~~ casa. O uso de corretivo não será permitido.
8. A resposta de cada questão deverá ser escrita exclusivamente no quadro a ela destinado. O que estiver fora desse quadro **não** será considerado na correção.
9. Nas questões que exigem cálculo, é indispensável indicar a resolução na página de respostas. A banca de correção não aceitará um simples resultado.
10. Este caderno contém páginas destinadas a rascunho. O que estiver escrito nessas páginas **não** será considerado na correção.
11. Duração da prova: **quatro horas**. O candidato deve controlar o tempo disponível, com base no relógio fixado à frente da sala e nos avisos do fiscal.
12. O candidato poderá retirar-se do local da prova a partir das 15h.
13. Durante a prova, são vedadas a comunicação entre os candidatos e a utilização de qualquer material de consulta, eletrônico ou impresso, de relógios pessoais e de aparelhos de telecomunicação.
14. No final da prova, é obrigatória a devolução deste caderno de questões.

F01

A figura representa um objeto AB de 2 cm de altura, colocado entre um espelho côncavo, de vértice V, foco principal F, centro de curvatura C, e um espelho plano E.

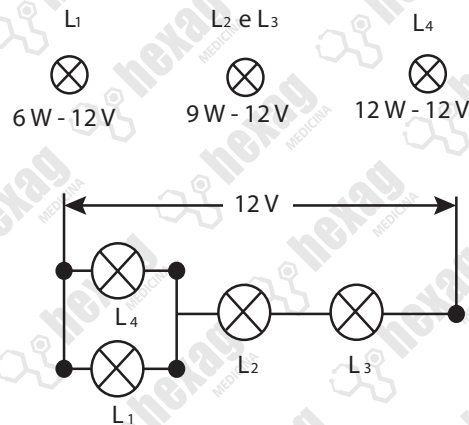


O objeto se encontra a uma distância de 2 cm do espelho côncavo e a 3 cm do espelho plano.

- Sabendo que a imagem do objeto conjugada pelo espelho côncavo tem 6 cm de altura, determine a distância focal do espelho.
- Determine a distância entre as duas imagens do objeto conjugadas por cada espelho.
- Considerando que a imagem conjugada pelo espelho plano se comporta como um objeto REAL para o espelho côncavo, determine a distância entre as duas imagens conjugadas pelo espelho côncavo.

F02

A figura a seguir representa, juntamente com os dados nominais, uma associação de 4 lâmpadas, L_1 , L_2 , L_3 e L_4 , sob uma tensão de 12 V.



Determine:

- A resistência equivalente da associação de lâmpadas.
- A tensão aplicada em cada lâmpada e a potência dissipada por cada lâmpada.
- A tensão na lâmpada L_1 se a lâmpada L_4 queimar.

F03

Originalmente chamado de “Magnetic Resonance Accelerator”, um Cíclotron trata-se de um acelerador de partículas concebido pelos físicos Lawrence e Livingston. Uma das principais características de um Cíclotron é manter as partículas carregadas em uma trajetória circular a partir da ação de um campo magnético. Um campo elétrico é responsável pela aceleração das partículas carregadas. Em um experimento, uma partícula carregada é acelerada até determinada velocidade, realizando após a aceleração um MCU de período igual a $12 \cdot 10^{-5}$ s.

Para uma nova medição, a partícula é acelerada novamente por um intervalo de tempo igual a 40 ns, passando a realizar após a aceleração, um MCU de período igual a $8 \cdot 10^{-5}$ s.

Determine:

- As velocidades angulares de rotação nos momentos em que a partícula realiza um MCU.
- A aceleração centrípeta para a menor velocidade angular, considerando que o raio da trajetória no acelerador seja de 2 km.
- A aceleração escalar média durante o intervalo de tempo igual a 40 ns.

Note e adote: $\pi = 3$

$$1 \text{ ns} = 1 \cdot 10^{-9} \text{ s}$$

F04

Em um treinamento de Futebol Americano, o Quarter Back lança a bola obliquamente, após observar o posicionamento do Wide Receiver. A bola atravessa um obstáculo 3,2 m acima do ponto de lançamento, com velocidade apenas na horizontal. O Wide Receiver, devido ao tempo de resposta, dispara 0,2 s após o lançamento da bola, percorrendo uma distância de 7 metros até receber o passe na mesma altura de lançamento.

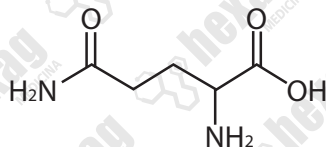
Considerando a situação

- Encontre a componente vertical da velocidade de lançamento da bola em relação ao solo.
- Dado que a bola percorre uma distância de 9,6 m na horizontal, determine a velocidade de lançamento da bola.
- Determine a velocidade média do Wide Receiver entre o disparo e o recebimento do passe.

Q01

A glutamina é um aminoácido presente nas fibras musculares, a suplementação desse composto eleva a concentração dos músculos e por esse motivo muitas pessoas a ingerem para potencializar seus resultados nas academias. Mas é preciso cuidado, pois o consumo em excesso pode causar danos aos rins.

- a) Um "bodybuilder" ingere 29,2 g de glutamina antes de malhar todos os dias. A fórmula da glutamina é a seguinte:



Quantas moléculas de glutamina esse atleta ingere diariamente? E quantos átomos de nitrogênio?

- b) Quantos pares de elétrons desemparelhados há na quantidade ingerida?

Note e adote:

Constante de Avogrado: 6×10^{23}

N = 14 u

O = 16 u

C = 12 u

H = 1 u

Q02

Os combustíveis para veículos automotores de passeio mais comercializados no Brasil são o álcool etílico hidratado (pureza de 96%) e a gasolina comum, contendo 27% de álcool etílico anidro. Em grandes centros, utiliza-se como alternativa o GNV (gás natural veicular) constituído por hidrocarbonetos leves. Nos motores a explosão, a potência pode variar em função da composição química e das propriedades físico-químicas dos combustíveis. Assim, a adoção de um determinado combustível não adulterado em detrimento de outro pode alterar o desempenho do motor e, também, influenciar o nível de emissão de poluentes na atmosfera.

Considere que um cilindro de 15 m^3 foi preenchido com GNV a 27°C sob uma pressão de 164 atm.

- a) Desprezando variações de pressão e de temperatura e admitindo um comportamento de gás perfeito para o GNV, calcule a massa de gás transferida ao cilindro. Apresente os cálculos.
- b) Mesmo que esses dois gases estejam sob as mesmas condições de temperatura e pressão, eles possuem velocidades de difusão diferentes. Calcule a razão entre as velocidades dos gases metano e etano presentes no GNV. Apresente os cálculos.

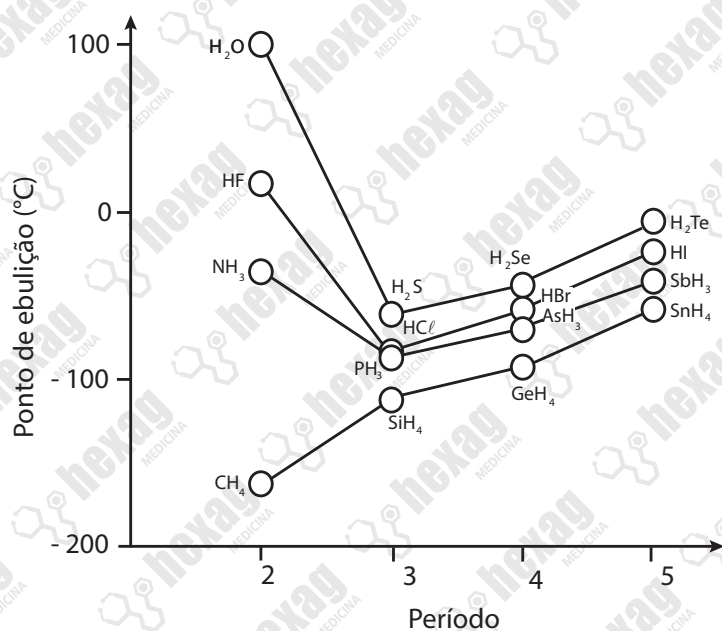
Note e adote: $R = 0,082 \text{ L}\cdot\text{atm}/\text{K}\cdot\text{mol}$

Considere que a composição molar do GNV é 90% de metano e 10% de etano.

Massas molares (g/mol): C = 12; H = 1.

Q03

Observe o gráfico a seguir, que representa as temperaturas de ebulição dos hidretos formados por elementos dos grupos 14, 15, 16 e 17 da tabela periódica:



- Justifique, para os grupos 15, 16 e 17, por que os hidretos formados pelos elementos do 2º período da tabela periódica apresentam maiores temperaturas de ebulição.
- Explique o aumento das temperaturas de ebulição a partir do 3º período.
- Dê duas explicações plausíveis do porquê a água apresenta maior temperatura de ebulição que o NH₃.

Q04

Um químico recebeu em seu laboratório uma amostra de uma substância desconhecida. Após uma análise percentual dos elementos nessa amostra, foi constatado que havia 64% de carbono, 7% de hidrogênio e 29% de oxigênio. Sabe-se que essa amostra é um composto orgânico que apresenta apenas uma carboxila em sua estrutura, uma cadeia normal e ligações duplas conjugadas.

- Determine a fórmula estrutural desse composto. Justifique sua resposta.
- Indique em sua estrutura a hibridização de cada carbono e a quantidade total de elétrons pi. Justifique sua resposta.

Massas molares (g/mol): C = 12; H = 1; O = 16.

B01

Na quarta-feira (23) cientistas afirmaram ter finalmente conseguido desvendar como e por que isto aconteceu. O cérebro humano, sugerem, expandiu-se, sobretudo, em resposta aos estresses ambientais, que forçaram nossa espécie a criar soluções inovadoras para conseguir comida e abrigo e passar os ensinamentos aos descendentes. Sua capacidade intelectual, porém, parece ter evoluído pouco durante 130 mil anos. Há 70 mil anos, conforme propõem alguns pesquisadores, uma catástrofe natural teria provocado grandes alterações climáticas, responsáveis pela quase extinção da espécie. Registros fósseis de cerca de 50 mil anos sugerem um crescimento do intelecto dos descendentes dos indivíduos que sobreviveram, manifestado por interesse artístico, grande criatividade e capacidade de comunicação, que são características do homem moderno. Poder-se-ia, supor, assim, que o clima adverso teria favorecido o desenvolvimento da capacidade intelectual do *Homo sapiens*.

- a) Indique qual é o mecanismo evolutivo descrito?
- b) Explique de que forma ele atua.

B02

A ação inadequada do homem sobre o ecossistema pode prejudicar os ciclos biogeoquímicos de alguns elementos, como por exemplo o nitrogênio, cuja disponibilidade é limitada no planeta Terra.

- a) Explique um mecanismo que permite a fixação biológica do nitrogênio e ao menos um grupo de organismos que a realiza.
- b) Apresente um exemplo de ação inadequada e explique sua consequência sobre o ciclo do nitrogênio.

B03

Câncer de pele melanoma mata seis pessoas por hora no mundo

Em maio, mês de combate ao melanoma, médicos, pacientes e sociedade civil ao redor do mundo se unem para conscientizar sobre a prevenção e diagnóstico precoce dessa doença. O câncer de pele é o mais incidente na população mundial e, no Brasil, o Instituto Nacional do Câncer (INCA) estima 165 mil novos casos da doença só em 2018. O melanoma, que corresponde a 5% dos cânceres de pele, é menos frequente, porém o mais agressivo de todos, apresentando alta taxa de mortalidade. A grande maioria da população brasileira se expõe ao sol sem qualquer proteção. Dessa forma, os dermatologistas recomendam o uso de filtros solares e pouca exposição ao sol entre 10 e 16 horas, período de maior incidência dos raios ultravioleta A e B (UVA e UVB). Os raios UVB estimulam a produção de vitamina D, entre outros benefícios, mas em doses excessivas causam vermelhidão, queimaduras e o câncer de pele.

- a) Pessoas com pele clara são mais sujeitas a queimaduras pelo sol e ao câncer de pele que pessoas com pele mais escura. Explique as razões para tais fatos.
- b) Raios UVA, ao penetrarem na derme, podem danificar as fibras e dessa forma causar o envelhecimento precoce. Indique que fibras podem ser encontradas na derme e por que o seu dano causa o envelhecimento precoce.
- c) A deficiência de vitamina D pode provocar problemas de desenvolvimento em crianças. Explique.

B04

Um verme achatado conhecido como Tênia (*Taenia solium*) pode, em certos casos, atingir o cérebro humano, causando sérios danos ou sintomas semelhantes aos da epilepsia. Sobre esse endoparasita, responda:

- a) Como é classificado esse verme no nível de Filo e Classe e qual o nome da doença descrita no texto?
- b) Descreva o ciclo de vida desse animal.

